

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-244700

(43)Date of publication of application : 21.09.1993

X

(51)Int.CI.

H04S 7/00

H04S 1/00

(21)Application number : 04-075246 (71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

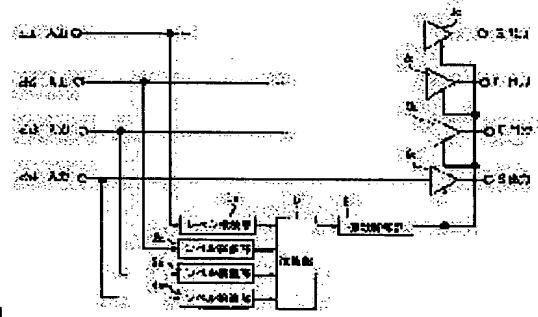
(22)Date of filing : 26.02.1992 (72)Inventor : TSUBONUMA HIROSHI

## (54) AUDIO SIGNAL PROCESSOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent a difference between a sound image localization position and an intrinsic one.

**CONSTITUTION:** Level detectors 1a-4a detects the levels of input signals from (ch) 1-4, an arithmetic unit 5 searches the maximum value from the detected result, and outputs it to a coefficient control part 6, and the coefficient control part 6 outputs a coefficient corresponding to the maximum value, so that a compressing processing can be operated to the input signals from the (ch) 1-4 by the same level control amount by each coefficient multiplier 1c-4c. Then, the input signal from each (ch) 1-4 to which the compressing processing is operated by the coefficient multipliers 1c-4c, has the same level control amount, so that each R, L, C, and S output can be a signal in the same level. Thus, the difference between the sound image localization position and the original one can be reduced, and the sound image localization position can be faithful.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3296583

[Date of registration]

12.04.2002

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-244700

(43)公開日 平成5年(1993)9月21日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup> H 04 S 7/00 1/00	識別記号 庁内整理番号 F 8421-5H K 8421-5H	F I	技術表示箇所
---	---------------------------------------	-----	--------

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-75246	(71)出願人 バイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
(22)出願日 平成4年(1992)2月26日	(72)発明者 坪沼 寛 東京都大田区大森西四丁目15番5号 バイ オニア株式会社大森工場内
	(74)代理人 弁理士 小橋 信淳 (外1名)

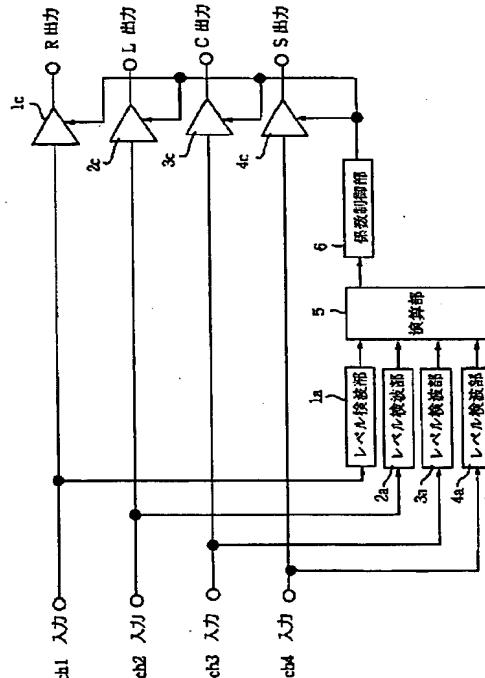
(54)【発明の名称】 オーディオ信号処理装置

(57)【要約】

【目的】 本来の音像定位との差異を防止すること。

【構成】 レベル検波部1a～4aがch1～4からの入力信号のレベルを検波し、演算部5がこれらの検波結果からたとえば最大値を求めて係数制御部6に出力し、係数制御部6がその最大値に対応する係数を出力することにより、それぞれの係数乗算器1c～4cによってch1～4からの入力信号に対し同じレベル制御量で圧縮処理を行わせるようにした。

【効果】 係数乗算器1c～4cによって圧縮処理される各ch1～4からの入力信号は同一レベル制御量とされるため、それぞれのR, L, C, S出力は同一レベルの信号とされることから、本来の音像定位との差異が無くなり音像定位が忠実なものとされる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数チャンネルからの入力信号に対してそれぞれ別個にレベル検波を行うレベル検波手段と、各レベル検波手段からの検波結果から所定の値を求め、この求めた所定の値に基づく係数信号を出力する係数信号出力手段と、この係数信号出力手段からの係数信号に基づいて前記複数チャンネルからの入力信号のレベル制御量を統一するレベル制御手段とを具備することを特徴とするオーディオ信号処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、入力信号に対して圧縮伸張等の処理を施すことにより、たとえば音像定位の明確化を図ったオーディオ信号処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 入力信号に対して圧縮伸張等の処理を施すオーディオ信号処理技術により、デジタル回路内で様々な効果を得ることができるようになっている。

【0003】 たとえばデジタル信号処理回路を通すことにより、位相の異なった信号を組み合わせたり、音程を変えたりする他、様々な信号処理が可能となっている。

【0004】 ところで、圧縮伸張等の処理の手法としては、どのレベルの範囲をどのように変化させるかによって様々なタイプが考えられる。タイプとしては、コンプレッサ、ノイズゲード、リミッタ、エキスパンダ等が上げられる。

【0005】 図1は、圧縮伸張等の処理の手法としてコンプレッサをとるデジタル信号処理回路の基本構成を示すもので、入力信号のレベルがレベル検波部1Aによって検波され、この検波結果に応じた係数が係数制御部1Bから係数乗算器1Cに出力されると、入力信号に対し係数乗算器1Cがその係数に基づいて圧縮処理を施し出力する。

【0006】 図2に示すように、入力信号がS<sub>in</sub>が閾値S<sub>th</sub>以上のときのダイナミックレンジを、入力のそれに対してk(0≤k≤1)に圧縮するとすれば、  
 $S_{out} = S_{in}^k$   
 となる。

【0007】 図1の構成から、出力信号S<sub>out</sub>は入力信号S<sub>in</sub>に対して、係数mcを乗算することで与えられるので、乗算すべき係数は、 $mc = S_{in}^{k-1}$ で与えられる。

【0008】 これに対して、入力信号S<sub>in</sub>が閾値以下では、入出力がリニアな関係であるから、cをある定数として

$$S_{out} = c S_{in}$$

となり、cは閾値におけるmcと等しいので、

$$c = S_{th}^{k-1}$$

となる。

【0009】 以上より、入力信号に対する乗算係数mc

と出力信号S<sub>out</sub>は、

$$mc = S_{in}^{k-1} \quad (S_{in} \geq S_{th}) \text{ 及び } mc = S_{th}^{k-1} \quad (S_{in} < S_{th})$$

$$S_{out} = mc S_{in}$$

で与えられる。

【0010】 図3は、図1の基本構成であるデジタル信号処理回路を適用した場合のデジタル信号処理装置の一例を示すもので、処理の手法としてコンプレッサを用いたものである。同図に示すように、c<sub>h</sub>(チャンネル)1～4からの入力信号のそれぞれのレベルがレベル

検波部1a～4aによって検波されると、この検波結果に応じた係数が係数制御部1b～4bから係数乗算器1c～4cに出力される。

【0011】 それぞれの係数乗算器1c～4cによってダイナミックレンジの縮小された信号は、それぞれR,L,C,S出力とされる。

【0012】 ここで、R,L,Cは左右のスピーカに供給される信号である。Cは中間に位置するスピーカに供給される信号である。Sは背面側に設けられたスピーカに供給される信号である。

## 【0013】

【発明が解決しようとする課題】 このように、上述した従来のデジタル信号処理装置では、それぞれのc<sub>h</sub>1～4からの入力信号のレベルをそれぞれレベル検波部1a～4aによって検波するとともに、この検波結果に応じた係数を係数制御部1b～4bから係数乗算器1c～4cに出力することにより、それぞれの係数乗算器1c～4cがダイナミックレンジの縮小した信号を出力している。

【0014】 ところが、各係数制御部1b～4bから出力される検波結果に応じた係数がそれぞれ異なっていることから、各係数乗算器1c～4cにおいて行われる演算結果も異なり、それぞれのR,L,C,S出力の圧縮伸張量が異なってしまうため、本来の音像定位との差異が生じてしまう。

【0015】 本発明は、このような事情に対処してなされたもので、各チャンネル出力に対するレベル制御量を統一することにより、本来の音像定位との差異を防止することができるオーディオ信号処理装置を提供することを目的とする。

## 【0016】

【課題を解決するための手段】 本発明のオーディオ信号処理装置は、上記目的を達成するために、複数チャンネルからの入力信号に対してそれぞれ別個にレベル検波を行うレベル検波手段と、各レベル検波手段からの検波結果から所定の値を求め、この求めた所定の値に基づく係数信号を出力する係数信号出力手段と、この係数信号出力手段からの係数信号に基づいて前記複数チャンネルか

らの入力信号のレベル制御量を統一するレベル制御手段とを具備することを特徴とする。

【0017】

【作用】本発明のオーディオ信号処理装置では、各チャネル出力に対するレベル制御量を統一することにより、本来の音像定位との差異を改善しようとするものであり、各レベル検波手段からの検波結果から所定の値を求め、この所定の値に基づいた係数信号により複数チャネルからの入力信号のレベル制御量を統一させたものである。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例の詳細を図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する図において、図3と共に通する部分には同一符号を付し重複する説明を省略する。

【0019】図4は、本発明のオーディオ信号処理装置の一実施例を示すもので、c h 1～4からの入力信号のそれぞれのレベルがレベル検波部1 a～4 aによって検波されるようになっている。演算部5が各レベル検波部1 a～4 aの検波結果から、たとえば最大値を求める

と、この値を係数制御部6に出力するようになっている。

【0020】係数制御部6は、演算部5からの最大値に対応する係数を係数乗算器1 c～4 cに出力することにより、それぞれの係数乗算器1 c～4 cが同じレベル制御量でc h 1～4からの入力信号に対し圧縮処理を行うようになっている。

【0021】係数乗算器1 c～4 cにより同じレベル制御量によってダイナミックレンジの縮小された信号は、それぞれR, L, C, S出力とされるようになっている。

【0022】このような構成のオーディオ信号処理装置では、c h 1～4からの入力信号がINされると、それぞれのレベルがレベル検波部1 a～4 aによって検波される。

【0023】各レベル検波部1 a～4 aにおける波形検波の方法としては、一般にピーク値検波、平均値検波、rms(実効値)がある。

【0024】たとえば平均値検波を取り入れた場合には、カットオフ周波数の低いローパスフィルタ(LPF)により入力信号が平滑されるようになっており、この場合のアタックタイムは速く(立上り時定数が短い)、リリースタイムは遅く(立下り時定数が長い)設定されている。

【0025】ところで、これらの時定数は短いほど応答性がよくなり、レベル検出の精度としては向上するが、これを用いて動作している制御部側としては検出レベルが変動しやすくなることから、全体としての歪率が悪化してしまう。また、アタックタイム及びリリースタイムを同一の時定数とした場合では、低域ほど平滑の精度が

悪くなるため、レベル検出でリップルが発生し、歪率の悪化につながる。

【0026】このようしたことから、各レベル検波部1 a～4 aにおける時定数は、歪率が悪化しない範囲内での極力小さな値とされている。

【0027】各レベル検波部1 a～4 aからc h 1～4の入力信号のレベルの検波結果がOutputされると、演算部5が演算によって各検波結果のたとえば最大値を求め、この値を係数制御部6に出力する。

【0028】係数制御部6は、演算部5からの最大値に対応する係数を係数乗算器1 c～4 cに出力することにより、それぞれの係数乗算器1 c～4 cが同じレベル制御量でc h 1～4からの入力信号に対し圧縮処理を行う。

【0029】ここで、係数制御部6における係数特性は、たとえば図6に示す通りである。つまり、圧縮率kは0～1の範囲とされている。またスレッショルドレベルL<sub>th</sub>を境として、圧縮率kがk≤L<sub>th</sub>のとき一定の値とされ、k>L<sub>th</sub>のとき、急激な減少曲線に従った値とされる。

【0030】図6にしたがって係数乗算器1 c～4 cから各係数乗算器1 C～4 Cに出力されると、係数乗算器1 C～4 Cからはたとえば図7に示す特性の出力が行われる。

【0031】これにより、それぞれのR, L, C, Sは同じレベル制御量によってダイナミックレンジの縮小された信号とされ出力されることから、音像定位が明確なものとなる。

【0032】このように、この実施例においては、レベル検波部1 a～4 aがc h 1～4からの入力信号のレベルを検波し、演算部5がこれらの検波結果からたとえば最大値を求めて係数制御部6に出力し、係数制御部6がその最大値に対応する係数を出力することにより、それぞれの係数乗算器1 c～4 cによってc h 1～4からの入力信号に対し同じレベル制御量で圧縮処理を行わせるようにした。

【0033】したがって、係数乗算器1 c～4 cによって圧縮処理される各c h 1～4からの入力信号は同一レベル制御量とされるため、それぞれのR, L, C, S出力は同一レベルの信号とされることから、音像定位のブレが無くなり音像定位が明確なものとされる。

【0034】なお、この実施例においては、演算部5が各レベル検波部1 a～4 aの検波結果に基づき、たとえば最大値を求めた場合について説明したが、この例に限らず最小値又は平均値等の他の統一した値を求めるようにしてもよい。

【0035】また、この実施例においては、入力信号をc h 1～4の4チャネルとした場合について説明したが、この例に限らず3チャネル以下又は5チャネル以上としてもよい。

【0036】更に、この実施例においては各レベル検波部1a～4aを各ch1～4に対応させて設けた場合について説明したが、この例に限らずレベル検波部を1個とし、これにそれぞれのchからのレベルを検波する機能を持たせるようにしてもよい。

【0037】更にまた、この実施例では、本発明をデジタル信号処理の手法の一つであるコンプレッサに適用した場合について説明したが、この例に限らずノイズゲート、リミッタ、エキスパンダ等の他の手法に適用してもよい。

【0038】図5は、図4のオーディオ信号処理装置の構成を変えた場合の他の実施例を示すもので、各レベル検波部1a～4aの入力側には、BPF7a, 8a, 9a, 10aが設けられている。

【0039】各BPF7a, 8a, 9a, 10aは、それぞれ通過帯域の異なるBPF7a1～7a3, BPF8a1～8a3, BPF9a1～9a3, BPF10a1～10a3によって構成されている。また各レベル検波部1a～4aは、レベル検波部1a1～1a3, レベル検波部2a1～2a3, レベル検波部3a1～3a3, レベル検波部4a1～4a3から構成されている。

【0040】このような構成のオーディオ信号処理装置では、各BPF7a, 8a, 9a, 10a及びレベル検出部1a, 2a, 3a, 4aの特性が、たとえば次のように設定されている。

【0041】BPF7a1, 8a1, 9a1, 10a1  
…・通過帯域: ~200Hz  
BPF7a2, 8a2, 9a2, 10a2 …・通過帯域: 200Hz～2KHz  
BPF7a3, 8a3, 9a3, 10a3 …・通過帯域: 2KHz～

レベル検出部1a1, 2a1, 3a1, 4a1 …・アタックタイム: 40ms, リリースタイム: 2sec

【0042】レベル検出部1a2, 2a2, 3a2, 4a2 …・アタックタイム: 6ms, リリースタイム: 300ms

レベル検出部1a3, 2a3, 3a3, 4a3 …・アタックタイム: 2ms, リリースタイム: 100ms

【0043】このような特性を有するそれぞれのBPF7a～10aを通過したch1～4の入力信号のレベルがそれぞれレベル検出部1a～4aによって検出されると、これらの検出結果が演算部5に送出される。演算部5は、これらの検出結果から上記同様にたとえば最大値を求め、この求めた最大値を係数信号発生部6に出力する。係数制御部6は、その最大値に応じた係数信号を各係数乗算器1C～4Cに対して出力する。

【0044】ここで、係数制御部6における係数特性は、上記同様にたとえば図6に示す通りである。図6に

従った乗算係数が係数制御部6から各係数乗算器1C～4Cに出力されると、係数乗算器1C～4Cからは上記同様にたとえば図7に示す特性の出力が行われる。

【0045】図8は、入力信号のレベルを-3dB, -20dBとした場合の【歪-周波数特性】を示すものであり、従来の特性と対比させたものである。

【0046】同図から解る通り、実線で示している本実施例の特性は点線で示している従来のものと比べて、入力信号が全域にわたり略フラットとされ、1KHz以下における歪率の悪化がかなり改善されていることが解る。

【0047】ちなみに、従来の平均値検波にあっては、単にアタックタイムは速く（立上り時定数が短い）、リリースタイムは遅く（立下り時定数が長い）設定することにより、応答性を向上させレベル検出の精度を高めているが、これを用いて動作している制御部側としては検出レベルが変動しやすくなることから、約1KHz以下では歪率が悪化してしまう。

【0048】このように、この実施例では、入力信号をそれぞれ通過帯域の異なるBPF7a1～7a3, BPF8a1～8a3, BPF9a1～9a3, BPF10a1～10a3によって複数の帯域に分割し、それぞれの分割帯域のレベルをレベル検波部1a1～1a3, レベル検波部2a1～2a3, レベル検波部3a1～3a3, レベル検波部4a1～4a3によって検波するようにした。

【0049】これにより、低周波に対しての検出レベルの変動が少なくなるため、低域の歪を軽減されることから、R, L, C, S出力の再生音の音質を向上させることができる。

【0050】  
【発明の効果】以上説明したように、本発明のオーディオ信号処理装置によれば、各レベル検波手段からの検波結果から所定の値を求め、この所定の値に基づいた係数信号により複数チャンネルからの入力信号のレベル制御量を統一することにより、それぞれの出力レベルを同一なものとしたので、本来の音像定位との差異を防止することができる。

【図面の簡単な説明】  
【図1】従来のオーディオ信号処理の基本構成を示すブロック図である。

【図2】図1のオーディオ信号処理におけるコンプレッサによる場合の入出力特性を示す図である。

【図3】図1の基本構成であるデジタル信号処理回路を適用した場合のデジタル信号処理装置の一例を示すブロック図である。

【図4】本発明のオーディオ信号処理装置の一実施例を示すブロック図である。

【図5】図4のオーディオ信号処理装置の構成を変えた場合の他の実施例を示すブロック図である。

【図6】図4のオーディオ信号処理装置のコンプレッサによる場合の入出力特性を示す図である。

【図7】図4のオーディオ信号処理装置のコンプレッサによる場合の入出力特性を示す図である。

【図8】図4のオーディオ信号処理装置による入出力特性を示す図である。

#### 【符号の説明】

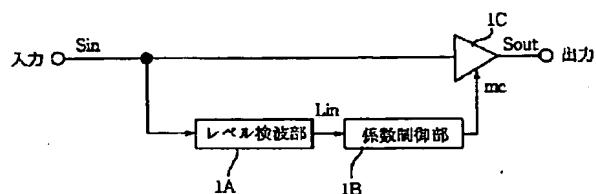
1 a ~ 4 a レベル検波部

1 c ~ 4 c 係数乗算器

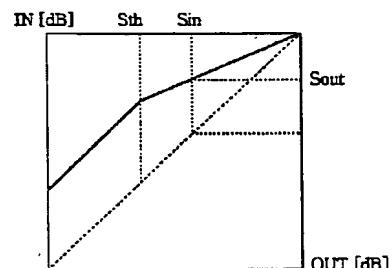
5 演算部

6 係数制御部

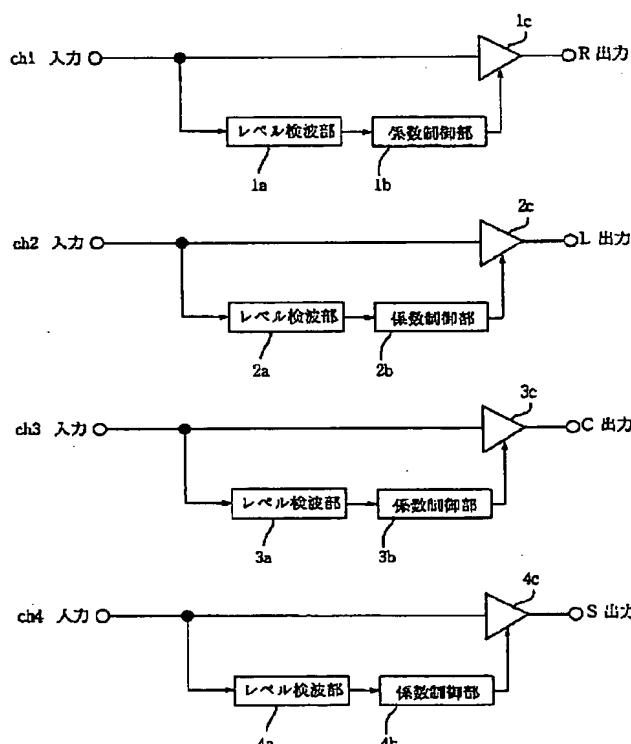
【図1】



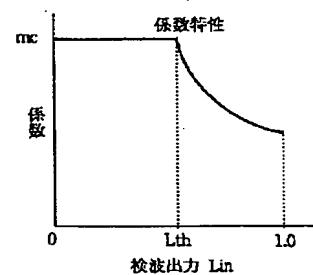
【図2】



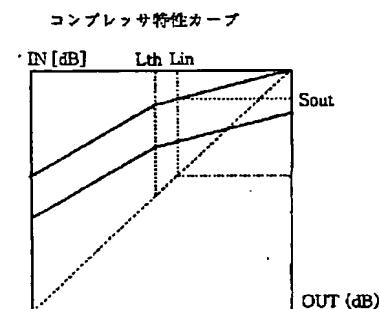
【図3】



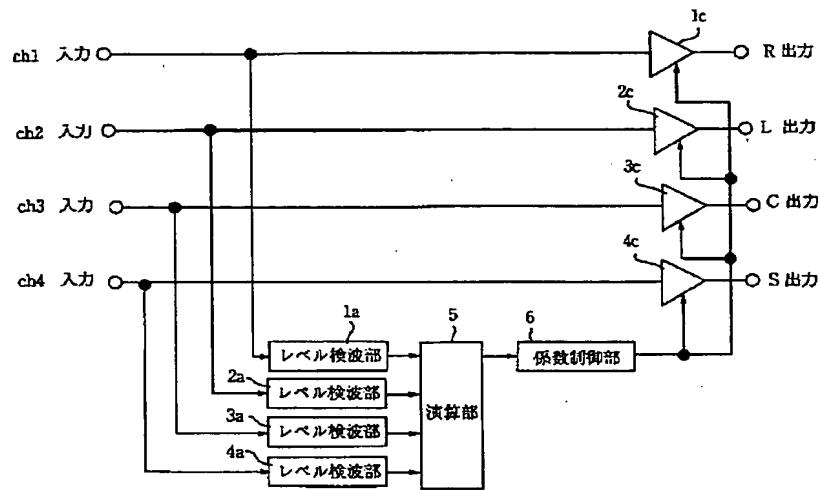
【図6】



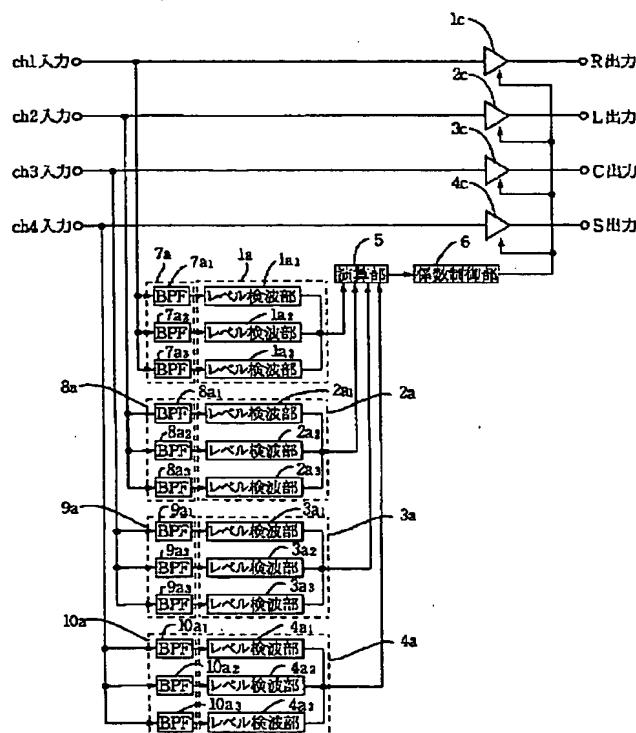
【図7】



【図4】



【図5】



【図8】

